

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP404032615A

PAT-NO: JP404032615A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04032615 A

TITLE: GLOW PLUG FOR DIESEL ENGINE

PUBN-DATE: February 4, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOKOYAMA, SHIGEKI

SHIBATA, RYOICHI

YOSHIDA, MASARU

HATANAKA, HIROJI

AOTA, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI METALS LTD

JIDOSHA KIKI CO LTD

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP02137602

APPL-DATE: May 28, 1990

INT-CL (IPC): F23Q007/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a glow plug for a Diesel engine having a high reliability and a long life by a method wherein a lead part and an insulation part are connected by a brazing material composed of Cu-Al-Ti alloy.

CONSTITUTION: A Ti foil and an aluminum alloy foil with Cu-10% are placed between lead portions 21 and 22 composed of conductive sialon and an insulative sheet 24 composed of $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$. Then, these materials are placed in vacuum condition while being pressed from each other and heated to cause the lead portions 21 and 22 to be

connected to the
insulation sheet 24. A connecting layer 26 is composed of
Cu-Al-Ti alloy, a
part of it is entered to the lead portion 21 (and 22) and
the insulation sheet
24, resulting in making a complete connection. A glow plug
for a Diesel engine
can prevent an occurrence of bulging of a Cu rich layer in
the connected layer,
form an insulation layer to be covered on an outer
circumference of the lead
portion into a desired film thickness and further prevent a
poor air-tightness
and a poor insulation.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平4-32615

⑮ Int. Cl.⁵
F 23 Q 7/00識別記号 庁内整理番号
X 8313-3K

⑬ 公開 平成4年(1992)2月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ディーゼルエンジン用グローブラグ

⑯ 特 願 平2-137602

⑰ 出 願 平2(1990)5月28日

⑱ 発 明 者 横 山 茂 樹 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料
研究所内⑲ 発 明 者 柴 田 良 一 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料
研究所内⑳ 発 明 者 吉 田 優 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘13番地 日立金属株式会社真岡工場
内

㉑ 出 願 人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

㉒ 出 願 人 自動車機器株式会社 東京都渋谷区代々木2丁目10番12号

㉓ 代 理 人 弁理士 森 田 寛

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ディーゼルエンジン用グローブラグ

2. 特許請求の範囲

U字状に形成した発熱部と、この発熱部の両端部から後方に延設した1対のリード部とを、導電性セラミック材によって一体に構成してなるセラミックヒータを、少なくとも発熱部を外部に突出させた状態で、中空状に形成したホルダの先端部に保持し、前記セラミックヒータの少なくともホルダ先端部に対応する部分の1対のリード部間に絶縁シートを介装固着して構成したディーゼルエンジン用グローブラグにおいて、リード部と絶縁シートとをCローアルミ合金からなるろう材によって接合したことを特徴とするディーゼルエンジン用グローブラグ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はディーゼルエンジンの副燃焼室または燃焼室内の予熱に使用するグローブラグに関し、特に速熱型の機能を有し、かつ長時間のアフターグロー化を達成し得る自己飽和性を有するセラミックヒータを備えたディーゼルエンジン用グローブラグの改良に関するものである。

(従来の技術)

一般にディーゼルエンジンは低温時の始動性が悪いので、副燃焼室または燃焼室内にグローブラグを設置し、通電発熱により、吸気温度の上昇または着火源用として、エンジンの始動性を向上させる方法を採用している。この種のグローブラグとしては、従来金属製シース内に耐熱絶縁粉末を充填し、鉄クロム、ニッケル等からなるコイル状発熱線を埋設した、いわゆるシース型と称するものが一般的である。またそれ以外にも特開昭57-41523号公報等に表示されるように、タングステン

等による発熱線を、絶縁性を有する窒化ケイ素等のセラミック材中に埋設した棒状ヒータを使用したセラミックヒータ型も知られている。このようなセラミックヒータ型は、耐熱絶縁粉末およびシースを介して間接加熱するシース型に比べ、熱伝達効率を向上させ得ると共に、発熱特性の面でも優れ、加熱時に短時間で赤熱して温度立ち上がり特性を大幅に向上させ、速熱型の性能を有するため、近年盛んに採用されるようになってきている。

しかしながら、上記セラミックヒータ型のグローブラグは、例えば窒化ケイ素のような絶縁性セラミック材の内部に、タングステン等の金属製発熱線を埋設した構造であり、しかもこれら両部材間の熱膨張率が異なるため、特に発熱時における急激な温度上昇とその繰り返し使用とが、セラミックヒータの耐久性を減ずるおそれがある。従って耐熱強度等の信頼性の面で問題があり、さらにコスト高を招くという欠点があった。

上記問題点を解消するものとして、発熱線を絶縁性セラミック材と略同等の熱膨張率を有する導

電性セラミック材で形成したセラミックヒータ構造が、例えば特開昭 60-9085号公報や、同 60-14784号公報等により提案されている。しかし、いずれもグローブラグとして使用するには、構造上および機能面からも未だ問題があり、実用化するには至っていない。

すなわち速熱型としての機能が不充分、成形加工が煩雑、電極の取出し構造が複雑、アフターグロウ時間の長時間化が困難等の問題点がある。

上記の問題点を解決するために、本出願人はU字状に形成した導電性セラミック材からなるセラミックヒータを中空状ホルダ内に接合保持したディーゼルエンジン用グローブラグについての発明をすでに出願している(特願昭 60-299338号、同 60-299339号、同 61-256354号、同 61-256355号、同 62-133682号、同 62-134040号、実願昭 62-81651号等)。

第1図は上記ディーゼルエンジン用グローブラグの例を示す要部縦断面図、第2図は第1図におけるA-A線要部断面図である。両図において全

体を符号10で示すグローブラグの概略構成を説明する。グローブラグ10は、先端側が発熱体として機能する棒状のセラミックヒータ11と、このセラミックヒータ11を先端において保持する略管状を呈する例えばステンレス鋼等の金属製のホルダ12を有する。ホルダ12の外周にはねじ部12aを形成し、エンジンのシリンダヘッド側のねじ穴(図示せず)と螺合し、セラミックヒータ11の先端を燃焼室若しくは副燃焼室内に突出させた状態で保持する。ホルダ12の後端部には外部接続端子(図示せず)を設けると共に、これらの端子と前記セラミックヒータ11を構成するリード部21、22とは、例えばフレキシブルワイヤ等の金属導線16、17およびターミナルキャップ28、29を介して接続する。なお、この場合リード部21、22の後端にはターミナルキャップ28、29を固着するため、この後端部の外径寸法をリード部21、22の他の部分の外径寸法より小に形成すると、ターミナルキャップ28、29がホルダ12の内面と接触することに

よる電氣的短絡事故を回避するために好ましい。

セラミックヒータ11は、例えば導電性サイアロン粉末を熱可塑性樹脂等と混練し、所定のキャビティを有する金型中に射出成形し、この成形体を焼成して形成するか、若しくは予め棒状に成形した素材を放電加工や研削加工によって所定の形状に成形することができる。そして発熱部20はリード部21、22よりも肉厚が薄くなるよう小径に形成すると共に、セラミックヒータ11の中央部には、発熱部20からリード部21、22間にかけて長手方向にスリット25を形成する。なおセラミックヒータ11はスリット25内に絶縁シート24を介装し、リード部21、22の外周に絶縁層23を被着させ更にその外方に接合層(図示せず)を設けた状態でホルダ12内に嵌着する。次に26は接合層であり、リード部21、22と絶縁シート24との間に介在させて、両者を一体に接合する。なお絶縁層23およびその外方に設ける接合層は、セラミックヒータ11とホルダ12との間の電氣的絶縁を確保すると共に、

エンジン内の燃焼圧の外部漏洩を防止するための気密性を確保する必要があるため、絶縁層23を形成する材料としては、例えば軟化点が700℃以上の非晶質ガラスを、接合層を形成する材料としては例えば銀パラジウムろうを使用する。

(発明が解決しようとする課題)

上記の発明および考案により、従来技術に存在する問題点を解決することができたが、その後の実験、研究により若干の問題点があることが解明された。すなわち絶縁層23の膜厚減少により、絶縁耐圧が低下し、漏電するという事故が経験された。

第3図は第2図におけるB部を拡大して模式的に示す図であり、同一部分は前記第1図および第2図と同一の参照符号で示す。第3図において30は酸化膜であり、リード部21(図示省略したリード部22も同様)と絶縁シート24とを接合層26を介して一体に接合した後、表面に絶縁層23を被着する前に、この絶縁層23の被着を

が高く、かつ長寿命であるディーゼルエンジン用グローブラグを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明においては、U字状に形成した発熱部と、この発熱部の両端部から後方に延設した1対のリード部とを、導電性セラミック材によって一体に構成してなるセラミックヒータを、少なくとも発熱部を外部に突出させた状態で、中空状に形成したホルダの先端部に保持し、前記セラミックヒータの少なくともホルダ先端部に対応する部分の1対のリード部間に絶縁シートを介装固着して構成したディーゼルエンジン用グローブラグにおいて、リード部と絶縁シートとをCu-Ag-Ti合金からなるろう材によって接合する、という技術的手段を採用した。

(作用)

上記の構成により、リード部と絶縁シートとの間における接合層中のCuリッチ層の酸化を防止

確実にする目的で行なう酸化処理によって形成される。31は接合層であり、前記第1図に示すホルダ12との接合を確実にするために、絶縁層23の外方に設けてある。

上記構成になるセラミックヒータ11の酸化膜30を形成する酸化処理時において、第3図に示すように接合層26の外周部にフクレ32が発生する。これは接合層26を形成するろう材としてCu-Ti合金からなるものを使用しているため、リード部21および絶縁シート24との境界領域がTiリッチ層となり、中間部がCuリッチ層となる結果である。すなわちCuリッチ層はTiリッチ層より酸化され易いことが、上記フクレ32の発生に関与するものと認められる。このようなフクレ32が発生すると、通常20μm程度の厚さに過ぎない絶縁層23の厚さが更に減少し、絶縁耐圧を低下させ、漏電事故に至るという問題点がある。

本発明は上記従来技術に存在する問題点を解決し、前記発明および考案の完全化を図り、信頼性

し、この結果フクレの発生を防止することができ、リード部外周に被着すべき絶縁層を所望の膜厚に形成することができるのである。

(実施例)

まず第1図および第2図に示すように形成した導電性サイアロンからなるリード部21、22とムライト($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)からなる絶縁シート24との間に、厚さ約12μmのTi箔と、厚さ約40μmのCu-10%Al合金箔とを介装する。次にこれらを圧着した状態で真空中において約1150℃×60分の加熱を行ない、リード部21、22と絶縁シート24とを接合した。次にこれらの接合体を大気中において約830℃×10分の加熱により、リード部21、22および絶縁シート24の外周面に第3図に示すような酸化膜30を形成した。酸化膜30を形成後、切断して横断面を顕微鏡により観察したところ、第3図に示すようなフクレ32は全く認められなかった。なお接合層26はCu-Ag-Ti合金から

なると共に、リード部21（および22）および絶縁シート24内に一部侵入しており、接合が完全であることを確認した。次に上記酸化膜30の外周に絶縁層23を被着させる手段について記述すると、まず軟化点700℃以上の非晶質ガラスを粉碎して例えばエチル・セルロース系のバインダーおよび溶剤と混合してペーストを形成する。次に例えばステンレス鋼からなる300メッシュの金網を介して、スクリーン印刷により上記ペーストを予め成形したセラミックヒータ11の外周面に塗布する。この場合、刷毛を使用し、かつセラミックヒータ11を金網の下面において転動させるようにすると絶縁層23の層厚寸法を均一に形成することができる。なお上記のようにして形成される絶縁層23の層厚寸法は15μm前後であるが、上記スクリーン印刷において、ペーストの塗膜の厚さを変更する場合には、ペーストの粘度を変更するか、金網のメッシュを変更すればよい。

ペースト塗布後、大気中約830℃×10分の熱処理により膜付けし、更に銀パラジウムろうによ

る接合層31を形成し（大気中約830℃×10分）、第1図に示すようにホルダ12に固着する。なお上記絶縁シート24を形成するセラミック材としては、セラミックヒータ11を構成するセラミック材と熱膨張係数を近似させると好ましい。セラミックヒータ11を構成するセラミック材を例えばSi₃N₄、Al₂O₃、Na₂O₂で示されるβ型サイアロンのZが0を越え1未満の組成物に対し、20vol.%を越え50vol.%未満のTiNを添加してなる導電性サイアロン焼結体で構成した場合に、絶縁層23を構成するセラミック材として上記組成物に対し5～15vol.%のTiNを添加してなる絶縁性サイアロン焼結体で構成すると、両者の熱膨張係数を極めて近似させることができる。

以上のようにしてセラミックヒータ11全体を約5mmφ×50mm程度、発熱部20を約3mmφ×10mm程度に形成してグローブラグ10として組立てて実験したところ、800℃到達時間約3.5秒、飽和温度をその許容範囲1200℃以下とした上で約1100℃とし得る性能を確認した。なお絶縁耐圧は、

従来50Vであったものが150Vに向上することができた。

本実施例においてはセラミックヒータの横断面形状が円形の場合について記述したが、円形以外に矩形、正方形、多角形、楕円等の形状とすることができると共に、各構成部分の形状、構造等を適宜変更することは自由であり、作用は同一である。

第4図はCu-A1合金におけるA1含有量と酸化増量との関係を示す図であり、夫々のA1含有量のCu-A1合金からなる試料を大気中にて約830℃×10分の加熱を行なった結果である。第4図から明らかなように、Cu単独では酸化増量が極めて大であり、耐酸化性が低い。A1含有量の増加につれて酸化増量が低減し、耐酸化性が向上する。しかしながら、A1含有量10重量%を越えると上記作用が略飽和状態に到達することが認められる。第4図における酸化増量と前記第3図に示すフクレ32とは、相関があると認められ、A1含有量が4重量%以上であれば、フク

レ32の発生を防止し得るものと推定できる。

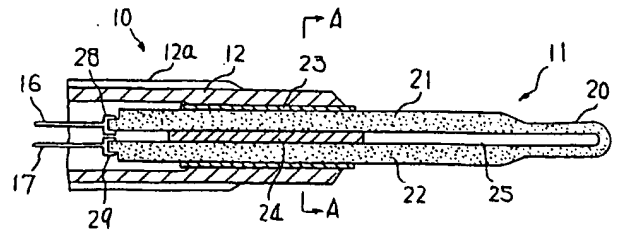
次に第5図はA1含有量と絶縁耐圧との関係を示す図であり、Ti含有量約15.5重量%からなるCu-A1-Ti合金を使用し、1100℃×60分の加熱により第1図および第2図に示すリード部21、22および絶縁シート24を接合したものについて測定した結果である。第5図から明らかなように、Cu-Ti合金よりもCu-A1-Ti合金の方が絶縁耐圧が向上していることがわかる。

（発明の効果）

本発明のディーゼルエンジン用グローブラグは、上記記述のような構成であるから、下記の効果を奏することができる。

- (1) リード部と絶縁シートとの間における接合層中のCuリッチ層の酸化を防止し、この結果フクレの発生を防止することができ、リード部外周に被着すべき絶縁層を所望の膜厚に形成することができる。

第 1 図



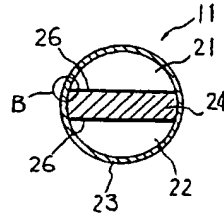
(2) セラミックヒータとホルダとの電気的絶縁を確保し得ると共に、両者の接合を確実にし得るため、気密不良、絶縁不良を防止し、グロープラグの寿命と信頼性を増大させ得る。

4. 図面の簡単な説明

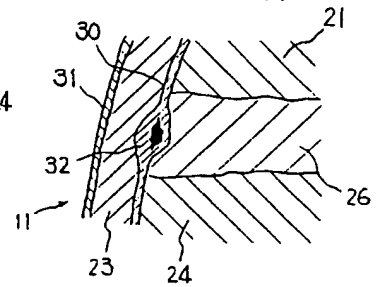
第1図は本発明の対象であるディーゼルエンジン用グロープラグの例を示す要部縦断面図、第2図は第1図におけるA-A線要部断面図、第3図は第2図におけるB部を拡大して模式的に示す図、第4図はCu-Aℓ合金におけるAℓ含有量と酸化増量との関係を示す図、第5図はAℓ含有量と絶縁耐圧との関係を示す図である。

11：セラミックヒータ、21、22：リード部、23：絶縁層、24：絶縁シート、26：接合層。

第 2 図



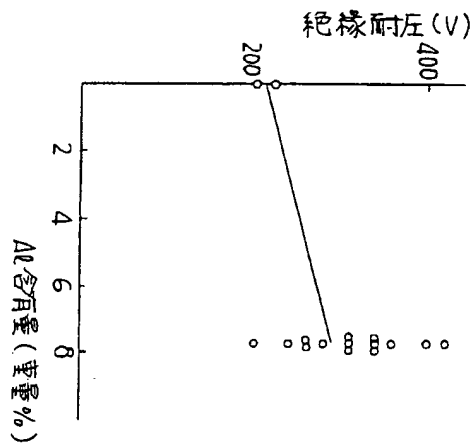
第 3 図



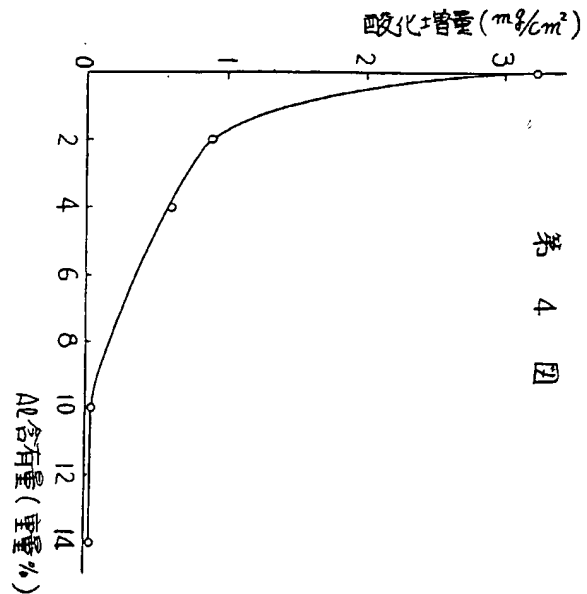
特許出願人 日立金属株式会社 (外1名)

代理人 弁理士 森田 寛

11：セラミックヒータ、21、22：リード部、23：絶縁層
24：絶縁シート、26：接合層



第 5 図



第 4 図

第1頁の続き

⑫発明者	畑 中	広 二	埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内
⑬発明者	青 田	隆	埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内